

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-125343

(43)Date of publication of application : 28.04.2000

(51)Int.Cl.

H04Q 7/34

H04B 7/26

(21)Application number : 11-294472

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 15.10.1999

(72)Inventor : ELWYN RANDY

(30)Priority

Priority number : 98 175236 Priority date : 20.10.1998 Priority country : US

## (54) ERROR DETECTION AND REPORT SYSTEM IN RADIO COMMUNICATION NETWORK

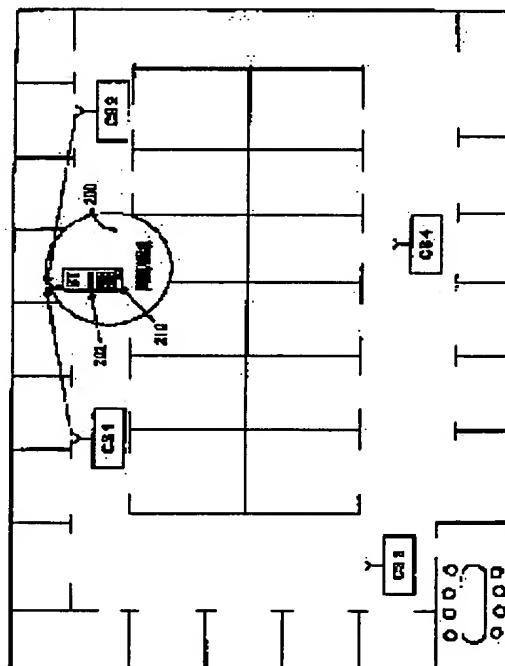
(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a technology that makes a subscriber terminal to automatically report to a system management device for evaluating problems of an rf service area, when the subscriber terminal automatically detects a link fault.

**SOLUTION:** This error detection and report system in a radio communication network uses a subscriber terminal 202 to monitor a state of a communication link, when a subscriber terminal is busy. The subscriber terminal 202 includes a call state information detection device 210.

The device 210 monitors call state interface when linking is faulty and stores this information in a nonvolatile memory. When a link is set up again, the stored call state information is transmitted to a system management

device. The system management device specifies a problem service area 200, based on the received call state information. Furthermore, the location of the problem service area 200 is specified by using triangle division method or a GPS receiver.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.07.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 加入者端末とシステム管理装置を備えた、無線通信網におけるエラー検出および報告システムであって、

前記加入者端末は、

加入者端末が通信中の状態にあるときに通信リンク状態をモニタし、問題サービスエリア領域においてモニタされたリンク失敗に至る呼状態情報を記憶手段に記憶させる呼状態検出手段と、

前記記憶手段に記憶された呼状態情報を前記システム管理装置に送信する時期を決定する処理ユニットと、を含み、

前記システム管理装置は、前記加入者端末から送信された呼状態情報に基づいて前記問題サービスエリア領域を特定する、

ことを特徴とする無線通信網におけるエラー検出および報告システム。

【請求項 2】 前記処理ユニットは、リンク失敗後の前記通信リンクの再確立時に、前記記憶手段に記憶された呼状態情報を前記システム管理装置に送信する時期を決定する、ことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】 前記問題サービスエリア領域は、GPS 受信機からの情報に基づいて特定されたものであり、前記加入者端末は、そのための情報を前記呼状態情報に含んで前記システム管理装置に送信する、ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のシステム。

【請求項 4】 前記問題サービスエリア領域は、3つのセルステーションからの電界信号強度に基づき、三角形分割法によって特定されたものであり、前記加入者端末は、そのための情報を前記呼状態情報に含んで前記システム管理装置に送信する、ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のシステム。

【請求項 5】 前記システム管理装置は、前記加入者端末から送信された呼状態情報の処理によって生成された情報を視覚的に表示する、ことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つ記載のシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、無線通信網におけるエラー検出および報告システムに関し、詳細には、リンク失敗の原因となる呼状態情報(call state information)をモニタする加入者端末を用いたエラー検出および報告システムに関する。

## 【0002】

【発明の背景】 無線通信は、一般的にセルラーホンやポケットベルなどの加入者端末と、セルステーションまたは基地局との間での情報の送信を含んでいる。そのような通信システムでは、加入者端末は、無線周波数(以下、rf という)を使用して、セル状パターンに配列され、比較的低電力で輻射が限定されたサービスエリアの

セルステーションと通信する。その結果、このタイプの無線通信システムでは、rf 通信リンクの悪いサービスエリア領域によって、通信の失敗が起こりやすい。

【0003】 屋内無線システムにおいては、干渉を引き起こす可能性のあるソースが多数存在する。例えば、

2. 4GHz 付近の産業上および科学上の帯域で送信を行うシステムの場合、電子レンジおよびセキュリティシステムのような、同じ帯域内の他のソースから干渉が起こり得る。900MHz と 950MHz 間にある狭帯域個人通信サービスにおいて送信を行うシステムの場合、バーコードリーダーおよびチャイルドモニタシステムにより、干渉が起こり得る。47MHz 帯域のコードレス電話の場合、他の電話からのランダムな無線信号により、ベルが自然に鳴ったり、ガーガー音のノイズが生じる。これらの干渉は、最終的に、リンクの失敗という望ましくない結果をもたらす。さらに金属壁などの rf シールドによってサービスエリアが遮断される場合もある。

【0004】 rf 伝搬特性は建築物の中で大きく変動するため、そのような失敗の原因を正確に判定することは、困難な場合が多い。このような問題点を防ぐためにセルステーションの最適な配置を予測することは、困難である。同様に、設置後の建築物の変更およびユーザートラフィックパターンを予測することにも問題がある。また、ユーザーが問題点を報告するシステムも提案されているが、現状では、ユーザーが提供する rf サービスエリアに関する情報は信頼性がないか、ユーザーが失敗状態の正確な記録を怠るといった、問題がある。

## 【0005】

【発明の開示】 従って、加入者端末でリンク失敗を自動的に検出し、rf サービスエリアの問題点の評価のために、加入者端末からシステム管理装置(system management entity)へ自動的に報告を行わせる技術を提供することが望ましい。

【0006】 本開示は、無線通信網におけるエラー検出および報告システムに関する。エラー検出および報告システムには、加入者端末が通信中の状態にあるときに通信リンク状態をモニタする加入者端末が使用される。加入者端末は、呼状態情報検出手段としての呼状態情報検出機構(call state information detection mechanism)、処理ユニットなどを含む。この呼状態情報検出機構は、リンク失敗に至る呼状態情報をモニタし、この情報を、記憶手段としての不揮発性メモリに記憶(保存)させる。リンクが再確立されると、処理ユニットは、保存された呼状態情報をシステム管理装置に送信する。システム管理装置は、システムの問題点を決定するため、保存された呼状態情報と、関連するシステム事象とを関連させることによって、システム性能動作の一部として呼状態情報を使用する。

【0007】 好適な実施形態では、保存された呼状態情報には、タイムスタンプ(time stamp)、リンクエラーラ

## 3

タイプ（種別）、リンクエラー状態、領域情報、および r f 信号強度が含まれる。ここでは、問題のサービスエリア領域を特定するため、三角形分割法において領域情報および r f 信号強度が用いられる。また、別の好適な実施形態では、呼状態情報検出機構は、全地球測位システム（GPS）受信機からの情報に基づいて問題のサービスエリア領域を特定する。別の実施形態では、システム管理装置は、保存された呼状態情報を、ある特定の統計学的手法で処理し、エラー報告を視覚表示する。

【0008】他の実施形態および利点は、次に説明する発明の実施の形態の説明から明らかになる。

【0009】

【発明の実施の形態】好適な実施形態を、図面を参照して詳細に説明する。図中、同じ参照番号および参照符号は、同じ要素を示す。

【0010】図1は、無線電話サービスを提供するセルステーションを備える典型的なオフィスのフロア図である。4つのセルステーション（CS）100、102、104および106の各 r f サービスエリアを太線で示す。図1は、セルステーションのサービスエリアが互いに重複していることを示す。上記のように、ここで示されているような無線通信システムでは、r f サービスエリアに関する様々な問題が発生し、ある特定の領域での失敗につながることが多い。

【0011】加入者端末は、47MHz帯域のコードレス電話、900MHz帯域の狭帯域個人通信システム、または870～895MHz帯域のデジタルセルラーサービスとすることができる。図2は、受信問題領域200にある加入者端末202を示す。この問題領域200では、r f 受信品質が低いか、または干渉を受けやすい。問題領域200の広さや範囲については不明である。これらの値が正確に得られれば、何らかの対応策をとることができる。

【0012】特定の実施形態によれば、加入者端末202は、呼状態情報検出機構210を含む。この機構210には、リンク失敗に関する情報を判定し、その情報を保存するための不揮発性メモリ等の記憶手段が含まれる。呼状態情報には、タイムスタンプ、リンクエラータイプ、リンクエラー状態、領域情報（上記したセルステーションを示す情報）、および r f 信号強度を含めることができる。

【0013】タイムスタンプは、リンク失敗を一意的に確認し、システム管理装置による、特定のリンクエラータイプの程度および頻度の評価を可能にする。タイムスタンプはまた、システム管理装置が、数台の加入者端末202からの報告に基づき、ある特定の統計分析を行い、その結果を関係するシステム事象と関連させて、システムの問題点を決定することも可能にする。例えば、このことにより、特定の時間に機能が停止し、その他の時間には停止しないか否かの判定が可能となる。しか

## 4

し、そのような断続的な機能停止の判定は、困難な場合が多い。リンクエラータイプ、リンクエラー状態、領域情報、および r f 信号強度により、システム管理装置は、問題領域を正確に特定するとともに、失敗の原因を判定するのに十分なリンク失敗状態報告を得る。問題領域200の場所は、三角形分割法またはGPS受信機で特定できる。領域情報に、特定のセルステーションや、問題領域内でのそのセルステーションの性能に関する関連情報を含めることができる。加入者端末202は、各セルステーションブロードキャストチャネルの、加入者端末の呼状態情報を保存する。

【0014】ここで、三角分割法を用いた問題領域200の場所の特定は、以下のようにして行うことができる。例えば、領域情報にて特定される4つのセルステーション（CS）100、102、104、106のうち、いずれか3つからの r f 信号強度（受信電界強度）に基づいて、それぞれのセルステーションと加入者端末202間の距離を推測し、それぞれのセルステーションを中心とするそれぞれの距離を半径とした3つの円の交点から、加入者端末202の位置、すなわち問題領域200の場所を特定する。このような問題領域200の特定は、加入者端末202から送信された問題領域と r f 信号強度に基づき、システム管理装置で行うようにすることの他、加入者端末202で上記した問題領域200の特定処理を行い、その情報を上記した報告に含ませてシステム管理装置に送るようにすることができる。

【0015】また、GPS受信機を用いた問題領域200の特定は、加入者端末202にGPS受信機を備えておき、呼状態情報検出機構210が、GPS受信機からの情報に基づいて問題領域200の位置（緯度経度）を求める。このようにして得られた問題領域200の位置は、上記した報告に含まれてシステム管理装置に送られる。なお、加入者端末202からGPS受信機からの情報を含む報告をシステム管理装置に送り、システム管理装置におけるデータ処理機能を用いて問題領域200の特定を行うようにしてもよい。

【0016】図3は、加入者端末202が問題のサービスエリア領域200に入るかまたは問題のサービスエリア領域200から出るときの、加入者端末202の呼状態情報検出機構210内のエラー検出および報告システムの動作を示すフローチャートである。

【0017】加入者端末202は、オンにされると、ステップ302において、加入者端末202自身の状態を初期化する。次に、ステップ304において、エラー検出および報告システムは、最後に保存されたリンク状態情報をシステム管理装置に送信する。次に、ステップ306において、加入者端末202は、ステップ308でサーチおよび獲得(acquire)するためのブロードキャストチャネルを選択する。ステップ310において、セルステーションチャネルが獲得されると、ステップ312

に進み、加入者端末202は、そのチャネルを追跡する。獲得されない場合、ステップ314に進み、加入者端末202は、リンクの低下または失敗の有無を調べる。rf信号強度がある特定の閾値よりも低くなると、リンクの低下が検出される。

【0018】近接するすべてのセルステーションブロードキャストチャネルのrf信号強度が、閾値よりも低くなると、リンク失敗となる。強い干渉または信号強度不足のために、加入者端末202が、セルステーションブロードキャストチャネルのサンプリングを行うことができない場合、エラー検出および報告システムは、ステップ316において、すべてのチャネルリンク情報を保存する。次に加入者が呼(call)を試みると、加入者端末202は、ステップ304で、システム管理装置に追加メッセージを送信する。このメッセージは、以前の呼の失敗に関する情報を含む。メッセージフォーマットの例を、図4に示す。

【0019】システム管理装置は、様々な方法でこれらのエラーメッセージを処理することができる。図5は、エラーが集中して報告されている場所を表示する、視覚的方法の例である。このタイプの表示は、サービスの人が、サービスエリアの問題の場所を決めるのに有用である。

【0020】本発明は、上記した特定の実施形態に限ら

れるものでなく、特許請求の範囲内で他の実施形態への変形が可能である。例えば、発明に係る各ステップは、異なる順序で行われてもよく、その場合でも、所望の結果を達成することができる。また、システム管理装置は、他の視覚的報告方法を含む多くの異なる方法で、エラーメッセージを処理することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】無線電話サービスを提供するセルステーションを備えるオフィスのフロアを示す図である。

10 【図2】rf受信品質が低いまたはrf受信品質が干渉の影響を受けやすい受信問題領域にある加入者端末202を示す図である。

【図3】加入者端末202がサービスエリア問題領域に入ったまたは出たときの、加入者端末202のエラー検出および報告システムの動作を示すフローチャートである。

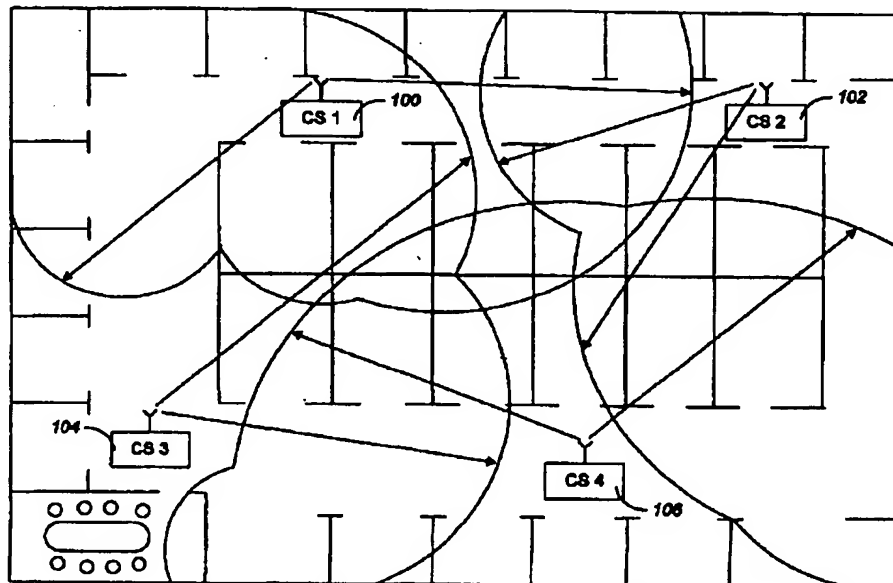
【図4】加入者端末202により生成されたエラー報告の例を示す図表である。

20 【図5】エラーが集中して報告されている場所を表示する、視覚的方法の例を示す図である。

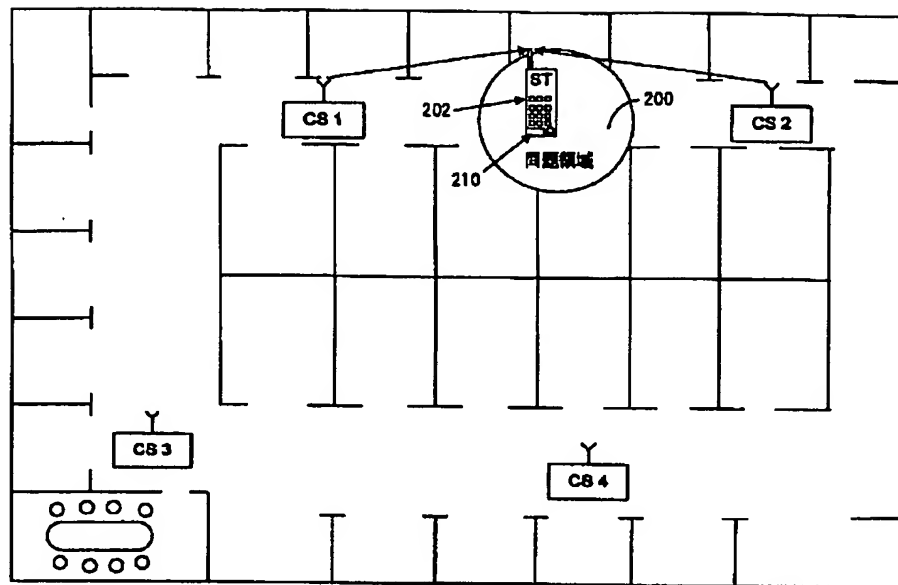
#### 【符号の説明】

100、102、104、106…セルステーション(CS)、200…受信問題領域、202…加入者端末、210…呼状態情報検出機構。

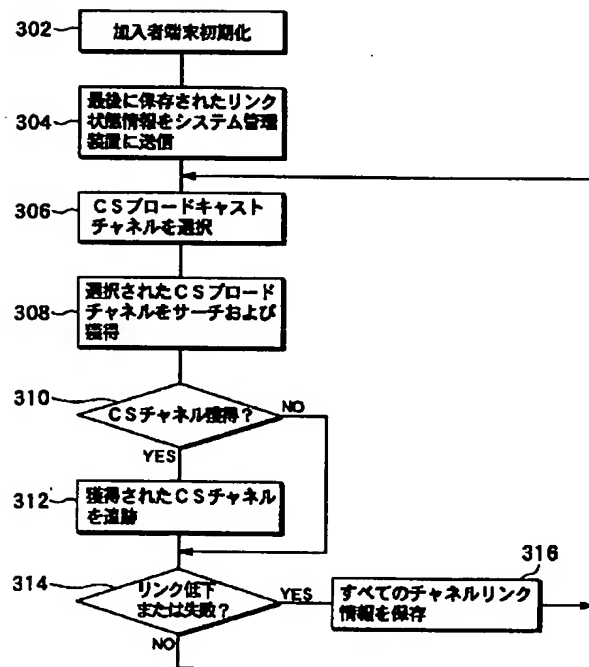
【図1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

端末エラー報告	
事象のタイムスタンプ	9:03:32
エラータイプ	過度のフレームエラーレート
エラー状態	アクティブ
CS 領域報告タイプ	不連続に利用可能
CS A 受信レベル	ID=2 dB=50
CS B 受信レベル	ID=2 dB=45

【図 5】

